

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-002112

(43)Date of publication of application : 08.01.1986

(51)Int.Cl.

G02B 7/02

(21)Application number : 59-121823

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.06.1984

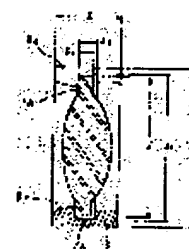
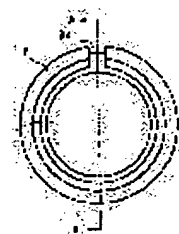
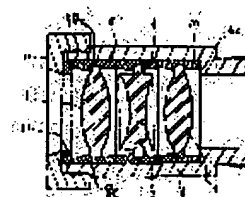
(72)Inventor : SAKUMA TOSHIJI
YATSUDA NORIO
MURANAKA MASAYUKI

(54) HOLDING DEVICE OF PLASTIC LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the efficiency of the fitting work of a lens and to reduce the cost of the titled device by holding the external edge part of the plastic lens by a ring-like recessed groove formed on the inside of a C-shaped plastic lens holder to prevent the optical performance of the device from deterioration due to temperature change.

CONSTITUTION: The plastic lens 1 made of acrylic resin or the like and provided with a collar is pushed into a lens holder 8 consisting of polycarbonate resin or the like from its taper part 8c side. Consequently, a notched part 8b formed on a part of the lens holder 8 is opened, so that a collar part 1a of the lens 1 is smoothly engaged with a ring-like circular groove 8a of the lens holder 8. Similarly, lenses 2, 3 are also engaged with lens holders 9, 10 and respective lens holders are inserted into a bodytube 6. Thus, the efficiency of the lens fitting workability is improved and the surfaces of the lenses are not deformed even if a temperature change is generated or a clamping tool 7 is clamped at the constitution of the device, so that the optical performance is prevented from deterioration and the cost is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-2112

⑬ Int.Cl.⁴

G 02 B 7/02

識別記号

庁内整理番号

B-7403-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 プラスチックレンズの保持装置

⑯ 特 願 昭59-121823

⑰ 出 願 昭59(1984)6月15日

⑱ 発 明 者 佐 久 間 利 治 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 発 明 者 谷 津 田 則 夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳ 発 明 者 村 中 昌 幸 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1 発明の名称

プラスチックレンズの保持装置

2 特許請求の範囲

複数のレンズが鏡筒内にそれぞれ位置設定され、該レンズの少なくとも1つがプラスチックレンズである組レンズにおいて、一部に切欠部を有し外径が前記鏡筒の内径よりわずかに小さい略円形状で、内側にレンズ外径よりわずかに大径の環状凹溝を有するプラスチック製のレンズホルダを備え、該レンズホルダの前記環状凹溝にて前記プラスチックレンズの外縁部を挾持することを特徴とするプラスチックレンズの保持装置。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、ビデオカメラやステルカメラなどに好適な組レンズに係り、特に、プラスチックレンズを構成レンズとした場合における、該プラスチックレンズの保持装置に関するものであ

る。

〔発明の背景〕

レンズ面の成形が容易で耐衝撃性にすぐれ、軽量、安価であることから、プラスチックレンズがガラスレンズに代わって普及するようになり、ビデオカメラやステルカメラなどの組レンズの構成レンズとして用いられるようになってきた。

しかしながら、このように種々の利点を有するプラスチックレンズは、その反面、熱膨張による変形量が大きく、このため、高温にさらされると、常温に戻しても初期の光学性能が十分回復できない場合がある。

第1図は、プラスチックレンズを構成レンズとする従来の組レンズの一例を示す断面図であり、この図において、1,2,3はプラスチックレンズ、4,5は間隔環、6は鏡筒、6aはレンズ受部、7はレンズ押え具である。

鏡筒6内には間隔環4,5が嵌合され、これら間隔環4,5の間にプラスチックレンズ1,2,3の

ツバ部が挿入されている。プラスチックレンズ1,2,3の外径は $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の公差で製造され、鏡筒6の内壁に嵌合されることにより、レンズの半径方向の位置決めがなされている。一方、レンズ押え具7により、間隔環4,5を介してレンズ受部6aに $5\sim 10\text{kg}$ の荷重でプラスチックレンズ1,2,3を締めつけ、これによって、レンズの光軸方向の位置決めを行うと共に、レンズが倒れることを防止している。

ところで、いま、組レンズが高温(例えば 80°C)にさらされた場合、プラスチックレンズの半径方向への膨張量 ΔD は、プラスチックレンズの直径を D 、プラスチックレンズの熱膨張係数を α 、常温(20°C)からの温度差を ΔT とすると、

$$\Delta D = D \times \alpha \times \Delta T \quad \dots\dots(1)$$

となる。この(1)式で、レンズ直径 D を 20mm とすると、プラスチックレンズに通常使用されるアクリル樹脂、スチロール樹脂の熱膨張係数 α は $7 \times 10^{-5} \sim 10 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 、常温からの温度差 ΔT は

にするために通常薄く成形されているので、プラスチックレンズ1,2,3を挿入する際に該ツバ部が鏡筒6内で引っ掛かり、プラスチックレンズが傾いてしまうことが多かった。その場合、傾いたプラスチックレンズは一旦取り外さなくてはならないので、組込み時間が増大し、作業性の低下を余儀なくされていた。

さらに、第1図におけるプラスチックレンズ1,2,3は、そのツバ部の製作に高い精度が要求されるという問題もある。すなわち、光軸に垂直な方向に形成されるべき該ツバ部がわずかに傾いて形成された場合、間隔環4,5を介した締め付け力によりこの傾きは矯正されるものの、この矯正によってプラスチックレンズは全体に曲げモーメントを受けるため、レンズ面の変形が生じ、組レンズの光学性能が劣化してしまう。したがって、プラスチックレンズ1,2,3のツバ部には厳しい公差($\pm 0.01^\circ$)が要求され、これがコスト高の要因となっていた。

以上述べたように、従来のプラスチックレン

60°C であるから、プラスチックレンズは半径方向に $84\sim 100\mu\text{m}$ 膨張することになる。この熱膨張は半径方向に限らず、レンズ面やレンズの光軸方向等、あらゆる部位で発生する。このうち、レンズ面の熱膨張による曲率半径変化は、予め光学設計で温度補償を行っているため問題とならないが、レンズの半径方向および光軸方向の両者による熱膨張が、光学性能を低下させる要因となっている。特に、鏡筒6をアルミニウム等の熱膨張係数がプラスチックレンズに比べて十分に小さい金属で構成した場合、プラスチックレンズの半径方向の熱膨張量が前述した公差($20\sim 30\mu\text{m}$)を上回ると、プラスチックレンズが鏡筒で拘束され、その結果、プラスチックレンズ内に応力が発生し、この応力がレンズ面を変形させることになる。

また、第1図の組レンズにおいては、プラスチックレンズ1,2,3と間隔環4,5とを交互に鏡筒6内に挿入してレンズ組込みを行うが、プラスチックレンズのツバ部はレンズ面精度を良好

ズの保持装置は、特に高温時の熱膨張によりプラスチックレンズ内に応力が発生してレンズ面が変形する惧れがあり、また、プラスチックレンズを鏡筒内に挿入する際に作業性の低下を招きやすく、さらに、プラスチックレンズのツバ部の製作に高い精度が要求されるのでコスト高となる等、種々の問題があった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来技術の欠点を除き、温度変動に起因した光学性能の劣化を防止し、かつレンズ組込み時の作業性を良好にし、しかも製造コストの低減がはかれる。プラスチックレンズの保持装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、略O字形状で内側に環状凹溝を有するプラスチック製のレンズホルダを備え、該レンズホルダの前記環状凹溝にてプラスチックレンズの外縁部を挟持することを特徴とする。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第2図は本発明による組レンズの一実施例を示す断面図、第3図は第2図におけるレンズホルダを説明するための正面図、第4図は第3図A-A線断面図であって、それぞれ、第1図と対応する部分には同一の符号をつけている。

第2図において、1,2,3はアクリル樹脂やスチロール樹脂等からなるツバ部付きのプラスチックレンズ、6~10はいずれもポリカーボネート樹脂等からなり、6は鏡筒、7はレンズ押え具、8,9,10はほぼ環状のレンズホルダ、11はフッ素ゴム等からなる環状の弾性部材である。

各プラスチックレンズ1,2,3は、それぞれレンズホルダ8,9,10に嵌め込まれた状態で、鏡筒6のレンズ受部6aとレンズ押え具7とにより支持固定されている。また、光学的に要求されるレンズ位置やレンズ間隔は、レンズ受部6aを基準として、各レンズホルダ8,9,10および弾性部材11の光軸方向の幅(厚み)によって規定され

$$t_2 = t_1 + 0.01 \sim t_1 + 0.03 \quad (\text{mm})$$

となるように製作してある。

プラスチックレンズ1をレンズホルダ8に嵌合させるには、レンズホルダ8のテーパ部8c側からプラスチックレンズ1を押し込めばよい。つまり、こうして押し込むことによって、レンズホルダ8の切欠部8dが開くので、円滑に嵌合させることができる。ここで、切欠部8dの間隔は、1mm以下であれば通常問題はない。なお、切欠部8dの間隔を大きくしても、プラスチックレンズ1とレンズホルダ8との嵌合作用には支障を来さないが、切欠部8dを通過する光量が増加して組レンズとしての光学性能が劣化してしまうので、切欠部8dの間隔はできるだけ小さいほうがよい。また、切欠部8dの通過光を低減するためには、切欠部8dを面成する端面を階段状に形成すると効果的であるが、その反面コスト高を招いてしまうので得策とはいえない。

第2図に示す組レンズは上記構成からなるため、レンズ押え具7でレンズホルダ8,9,10を締

めている。

次に、上記レンズホルダの構成を、レンズホルダ8を例にとって詳細に説明する。

第3図、第4図に示すように、レンズホルダ8は、環状凹溝8aと切欠部8とを有する略O字形状をしており、少なくとも一側面はテーパ部8cに連続している。そして、レンズホルダ8の外径 d は、前記鏡筒6の内径 d_0 に対し、

$$d = d_0 - 0.02 \sim d_0 - 0.04 \quad (\text{mm})$$

となるように製作し、レンズホルダ8の厚さ t は、プラスチックレンズ1のツバ部1aの厚さ t_1 に対し、

$$t \geq 1.5t_1 \sim 2t_1 \quad (\text{mm})$$

となるように製作すれば良好である。

また、プラスチックレンズ1のツバ部1aは、レンズホルダ8の環状凹溝8aに嵌合しているが、これらの嵌合寸法は、プラスチックレンズ1の外径を d_1 、環状凹溝8aの内径を d_2 、幅を t_2 として、

$$d_1 = d_2 + 0.01 \sim d_2 + 0.03 \quad (\text{mm})$$

め付けても、その締め付け力は各プラスチックレンズ1,2,3には直接伝わらず、このため、ツバ部が若干傾いて製作されたとしても、従来のように締め付けによってレンズ面が変形する惧れはない。しかも、プラスチックレンズ1,2,3は、そのツバ部をレンズホルダ8,9,10の各環状凹溝に嵌め込みさえすれば、その後の位置決めはレンズホルダ等によって自動的に決定されるので、結局、プラスチックレンズ1,2,3のツバ部の製作には従来のような厳しい精度は要求されず、比較的ラフな精度で製作することができる。

また、各プラスチックレンズ1,2,3は、それぞれレンズホルダ8,9,10に収納された後、そのレンズホルダごと鏡筒6内へ挿入されるので、従来のようにプラスチックレンズのツバ部が鏡筒内で引っ掛かることがなく、レンズ組込み時の作業性を著しく向上させている。

いま、第2図に示す組レンズにおいて、温度が上昇したとすると、プラスチックレンズ1,2

3、鏡筒6、レンズ押え具7、およびレンズホルダ8,9,10の各構成要素は熱膨張するが、これら各構成要素はいずれもプラスチック製であるから熱膨張係数はほとんど等しく、このため、組レンズ全体は相似変形するものの、温度上昇によってプラスチックレンズ1,2,3内に応力が発生してレンズ面を変形させる虞はない。この効果は、いうまでもなく、温度が下降した場合についても同様であり、こうして、温度変動に起因した光学性能の劣化が防止されている。

なお、第2図における弾性部材11は、レンズ構成上必須なものではないが、鏡筒6とレンズ押え具7との螺合締結をより完全にするために有効である。

第5図は本発明の他の実施例を示すもので、プラスチックレンズを同時に2個収納できるレンズホルダを説明するための断面図であり、第2図ないし第4図と対応する部分には同一符号をつけることによってその説明を省略する。

第5図において、レンズホルダ8は、2つの

環状凹溝8a, 8bと、両側面にそれぞれ連続している2つのテーパ部8c, 8dとを有している。そして、プラスチックレンズ2はテーパ部8c側から押し込んで環状凹溝8aに嵌合させ、プラスチックレンズ3はテーパ部8d側から押し込んで環状凹溝8bに嵌合させて、こうしてプラスチックレンズ2,3を共に収納したレンズホルダ8を鏡筒に組込む。したがって、プラスチックレンズと同数のレンズホルダを用いる場合に比べて、組レンズの部品点数を低減することができる。

なお、第5図における2個のプラスチックレンズのうち、いずれか1個をガラスレンズに置き換えることも可能である。

第6図は本発明のさらに他の実施例を示すもので、プラスチックレンズ1個とガラスレンズ2個とを並設した組レンズの断面図であり、第2図ないし第4図と対応する部分には同一符号をつけることによってその説明を省略する。

第6図において、ガラスレンズ12, 13のレンズ保持は、通常用いられるアルミニウム製の間

隔環4,5によってなされている。そして、レンズ組込みに際しては、鏡筒6のレンズ受部6aを基準にして、ガラスレンズ13、間隔環5、ガラスレンズ12、間隔環4、プラスチックレンズ1を収納しているレンズホルダ8を、順次鏡筒6内に挿入した後、フッ素ゴム等からなる弾性部材11を介して、レンズ押え具7にて締め付ける。

いま、上記構成の組レンズにおいて、温度が上昇したとすると、プラスチックレンズ1、鏡筒6、レンズ押え具7、およびレンズホルダ8はいずれもプラスチックからなるため比較的大きく熱膨張するが、プラスチックに比べてガラスやアルミニウムの熱膨張係数は小さい(約 $\frac{1}{10}$)ので、ガラスレンズ12, 13および間隔環4,5はさほど膨張せず、このため、レンズ押え具7とレンズホルダ8との間隔が増大する。しかし、レンズ押え具7とレンズホルダ8との間隔が増大しても、両者の間に弾性部材11を介在させることにより、各レンズの締め付け力の低下を防止することができる。したがって、弾性部材11

は、常温(20°C)時には光軸方向に予圧縮して組レンズに組込む必要があり、この予圧縮値としては、フッ素ゴムの場合0.3~0.5mmが良好である。

なお、温度が下降すると、レンズ押え具7とレンズホルダ8との間隔は減少するが、この減少量は弾性部材11によって吸収されることはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、所定形状のレンズホルダにプラスチックレンズを嵌め込んで、そのレンズホルダを鏡筒内に挿入してレンズ組込みを行う構成にしたことにより、レンズ組込み時にプラスチックレンズのツバ部が鏡筒内で引っ掛かることがなくなって作業性が大幅に向上し、かつ、組レンズ構成時の締め付け力が直接プラスチックレンズに加わることはない。従来厳しい精度が要求されたツバ部を比較的ラフな精度で製作することができてコストの低減がはかれる。さらに、該レンズホルダはプラスチック製であるため、温度変動に

起因するプラスチックレンズ内の応力発生を低減でき、常に光学性能が劣化しない組レンズを提供することが可能となる。

4 図面の簡単な説明

第1図は従来のプラスチックレンズの保持装置の一例を示す断面図、第2図は本発明によるプラスチックレンズの保持装置の一実施例を示す断面図、第3図は第2図におけるレンズホルダを説明するための正面図、第4図は第3図のA-A線断面図、第5図は本発明によるプラスチックレンズの保持装置の他の実施例を示す断面図、第6図は本発明によるプラスチックレンズの保持装置のさらに他の実施例を示す断面図である。

1,2,3 … プラスチックレンズ、

6 … 鏡筒、

8,9,10 … レンズホルダ、

8a … 環状凹溝、

8b … 切欠部、

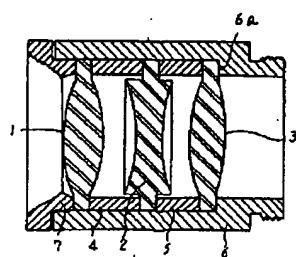
8c … テーパー部、

11 … 弾性部材。

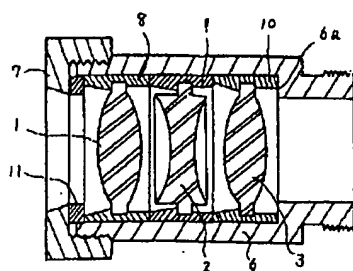


代理人弁理士 高 橋 明 夫

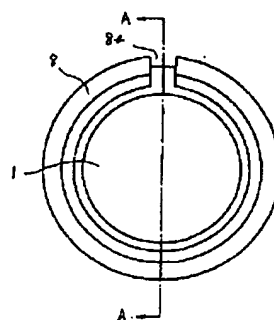
第 1 図



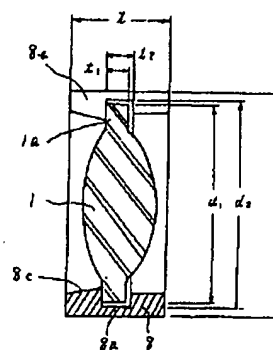
第 2 図



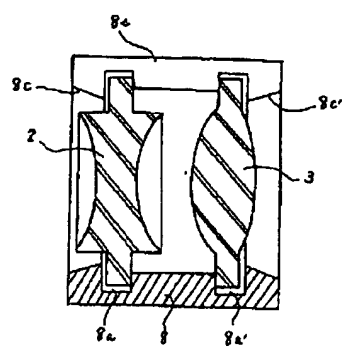
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

